

CPME0343438

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl<sup>6</sup>

F21H 1/02



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97113088.4

[43]公开日 1998年1月14日

[11] 公开号 CN 1170107A

[22]申请日 97.5.13

[30]优先权

[32]96.5.13 [33]US[31]644,441

[71]申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

[72]发明人 T·F·索尔斯 P·K·怀特曼

D·R·彻里雅施

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

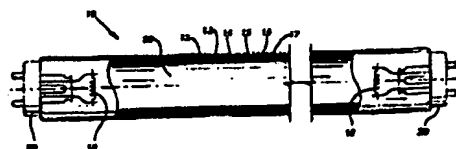
代理人 傅 康 王忠忠

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 有多层磷涂层的荧光灯

[57]摘要

提供一种低压蒸气放电灯，有非直形玻璃外壳，和涂敷在玻璃外壳内表面上的多层稀土磷光体层。直玻璃管的里边涂敷多层稀土磷光体层构成灯。管子然后构形成非直形结构，每层厚度足够薄，使绕曲率半径弯曲的部分的磷光体层不剥落。单层厚稀土磷光体层会剥落的弯曲部分中用多层薄稀土磷光体层不会剥落。本发明特别有利于制造螺旋形小型荧光灯。



(BJ)第 1456 号

## 说明书

### 有多层磷涂层的荧光灯

本发明总的涉及荧光灯，特别涉及有多层稀土磷涂层的低压汞蒸气放电荧光灯。

就低压汞蒸气荧光灯而言，已知在最后的灯构形中用直的或圆柱形的玻璃管和弯曲的或非直形的玻璃管。后者的实例是用圆柱形直玻璃管在制造中弯曲而构成的小型荧光灯。就有非直形管或非直形玻璃外壳的灯而言，这种灯可在玻璃管构形或弯曲前后涂磷光体。若在管的内表面用悬浮液涂磷壳体之前完成构形，悬浮液会完全不排放。某些构形中，在排放中将会使磷光体沉积到弯曲的底部。甚至当用旋转或振动或其它复杂形式的移动或加压缩空气进行排放时，往往会形成极不均匀的涂层。

解决该问题的方法是，首先完成直管上的涂磷，之后将管子构形成其最终的灯构形。但是，已形成了较厚的磷光体涂敷单层（单层厚度厚到足以吸收电弧产生的基乎所有的紫外线（UV），但该磷光体单层在管子围绕曲率半径形成或弯曲处易产生絮片或局部脱落。需采用一种工艺，在形成过程中使磷涂层有良好的粘接性，或在管子弯曲处磷光体不脱落或不出现小絮片。

提供一种低压汞蒸汽放电灯，它包括非直形玻璃外壳，放电装置，和密封在所述外壳内的维持放电的汞填料和惰性气体。玻璃外壳内表面涂敷多层稀土磷光体层。还提供制造本发明的低压汞蒸汽放电灯的方法。

图1是按本发明的低压汞蒸汽放电荧光灯的玻璃外壳局部剖面示意图。

图2是应用本发明的螺旋形小型荧光灯的除去部分外壳的正视图；

图3是图2所示螺旋形小型荧光灯的顶视图。

在说明书和权利要求书用的“已构形的”，“构形”或“要构形”等术语是指对玻璃外壳或玻璃管加热至其软化点并将其弯曲或再构形，然后，按其新形状或新构形冷却的弯曲或再构形方式；“涂层重量”是在灯制成后确定或计算出的；“非直形玻璃外壳”包括（但不限于此）L或U形玻璃外壳或玻璃管（例如，4英尺T8或T12灯弯成U形），已有的圆环形玻璃外壳；小型荧光灯的玻璃外壳，特别是螺旋形小型荧光灯的玻璃外壳，和其它非直的圆柱形

玻璃外壳。已知的小型荧光灯外壳见美国专利2 2 7 9 6 3 5, 3 7 6 4 8 4 4, 3 8 9 9 7 1 2, 4 5 0 3 3 6 0, 5 1 2 8 5 9 0, 5 2 4 3 2 5 6, 申请日1 9 9 5 年3 月3 1 日, 申请号为0 8 /4 1 4 0 7 7 的美国专利申请, 和申请日为9 1 年1 0 月2 日, 申请号为D E 4 1 3 3 0 7 7 的德国专利申请, 上述全部内容在此引作参考。

图1 是低压汞蒸气放电荧光灯1 0 的玻璃外壳或玻璃管的示意图, 虚线指示省去的部分。本发明中非直形或弯曲部分处于省去部分的位置。荧光灯10 有其截面最好是圆环形或椭圆形的透光玻璃外壳或透光玻璃管1 2。不同的外壳通常有不同的直径。典型的小型荧光灯的外径为1 2 m m, 其它通用的外壳直径是2 5 和3 7 m m。涂有多层稀土磷层的玻璃管或玻璃外壳的内表面涂层应是2 -6 层, 较好是2 -5 层、2 -4 层更好, 2 -3 层还好, 最好是2 层或3 层。图1 中, 展示出的稀土磷光体层1 3、1 4、1 5、1 6 和1 7 是为了便于说明, 尽管也可用或多或少的涂层, 但至少为2 层。正如现有技术所示, 在磷光体层与玻璃管的内表面之间可设置其它涂层, 如导电涂层, 预涂层, 阻挡层, 和紫外线反射层等。

将底座2 0 连接在灯的两端使灯密封 (如现有技术所示的其它类型的底座2 0 也可用于本发明的灯)。底座上分别安装一对彼此隔开的电极构件1 8 (它是用于放电的装置)。玻璃外壳中密封有维持放电的汞填料2 2 和惰性气体。典型的惰性气体是氩或氪与其它低压惰性气体的混合气体, 与少量的汞结合, 提供低工作蒸气压。

本发明可用于具有现有的电极的荧光灯中, 以及现有技术中的无电极的荧光灯中, 用作放电的装置是能提供高频电磁能或辐射的构件。

各种稀土磷层包含稀土磷系列 (典型的系列是稀土磷的混合物), 不含卤代磷酸盐磷光体。本发明的灯不含卤代磷酸盐磷光体层。稀土磷光体系列是公知的。说明书和权利要求书中用的稀土磷光体系列包括 (1) 三磷光体系列, 如美国专利5 0 4 5 7 5 2, 4 0 8 8 9 2 3, 4 3 3 5 3 3 0, 4 8 4 7 5 3 3, 4 8 0 6 8 2 4, 3 9 3 7 9 9 8, 和4 4 3 1 9 4 1 公开的发射红、兰和绿光的磷光体混合物; (2) 包含其它多种稀土磷光体的磷光体混合物, 如有4 种或5 种磷光体的混合物。现有的任何稀土磷光体系列均可使用。各稀土磷光体层均是已知的惯用稀土磷光体层, 只是层厚极薄。就惯用的稀土磷光

体层而言，本发明的磷光体层可包含不发光的颗粒，如已知的氧化铝颗粒，焦磷酸钙和某些硼化合物颗粒。

用已知方法施加各稀土磷光体层形成薄涂层，最好是在一段直圆柱管上施加各稀土磷光体薄层。典型的涂敷工艺中是按重量计混合多种稀土磷光体颗粒或粉。生成的粉用分散剂如已有技术中的分散在水溶剂中（水溶剂中还包含已知的其它添加剂，如助粘剂，如，氧化铝和焦磷酸钙的不发光细颗粒）。之后，添加增稠剂，典型的增稠剂是聚环氧乙烷。之后，用去离子水对悬浮液进行典型稀释直至它能制成规定厚度或涂敷重量的涂层为止。之后，将悬浮液涂于玻璃管内表面（最好将悬浮液淋到垂直固定的管子内表面上或用泵将悬浮液抽到垂直固定的管子内表面上），之后，用热风加热至干燥，如现有技术所述。加第一涂层之后，用同样的方法加多层其它涂层，在加下一涂层之前要仔细干燥上一涂层。每一薄涂层均用同样的磷光体混合物或组合物，因此，管子涂好全部薄涂层时，每一涂层均是相同的磷光体混合物或组合物。涂好最后一层涂层之后，烘干粘合剂和其它有机成分。如现有技术所述。之后，对直管加热至其软化点，并构形成规定的非直形结构。如制成螺旋小型荧光灯用的玻璃外壳。用本发明的磷光体涂层在被构形或弯曲部分的形成过程中不会呈絮片脱落。

如现有技术所述，各稀土磷光体层是由稀土磷光体颗粒构成的；最好用稀土三磷光体混合物。本发明用的稀土磷光体颗粒的平均颗粒大小或平均颗粒尺寸为1.5至9  $\mu\text{m}$ ，3-6  $\mu\text{m}$ 更好，4  $\mu\text{m}$ 最好；颗粒密度为4-5.5  $\text{g}/\text{cm}^3$ ，为5  $\text{g}/\text{cm}^3$ 更好。灯制成后，各稀土磷光体层的厚度为1-3颗粒厚，1.5-2.5颗粒厚更好，2颗粒厚最好。按此方式，若平均颗粒大小是4  $\mu\text{m}$ 、磷光体层厚为2颗粒，则层厚约为8  $\mu\text{m}$ 厚。正如此处所用的、若平均颗粒大小是5  $\mu\text{m}$ ，磷光体层厚3颗粒，则层厚约为15  $\mu\text{m}$ 。用颗粒构成涂层时，颗粒达到填充所允许的大小程度。

若用典型的稀土三磷光体混合物，其平均颗粒大小为4  $\mu\text{m}$ ，颗粒密度为5  $\text{g}/\text{cm}^3$ ，所加层厚为2颗粒厚，若用理论多孔率系数0.5，则玻璃外壳上的涂层的涂敷重量为1.3  $\text{mg}/\text{cm}^2$ ，若用理论多孔率系数0.7，则玻璃外壳上的涂层的涂敷重量为1.9  $\text{mg}/\text{cm}^2$ 。用接触颗粒之间未占用的或间隙的空间来计算理论多孔率系数。对于平均颗粒大小为4  $\mu\text{m}$ 和颗粒密度为5  $\text{g}/\text{cm}^3$ 的稀土三磷光体混合物，每层的涂敷重量为1-2  $\text{mg}/\text{cm}^2$ ，

更好为 $1 - 1.8 \text{ mg / cm}^2$ ，更好为 $1.1 - 1.5 \text{ mg / cm}^2$ ，更好为 $1.2 - 1.3 \text{ mg / cm}^2$ ；对于另外的平均颗粒大小，可用新的平均颗粒大小与 $4 \mu\text{m}$ 之比乘以上述范围获得每层的涂层优选厚度。对于其它的颗粒密度，可用新颗粒密度与 $5 \text{ g / cm}^3$ 之比乘以上述范围获得每层的最佳涂敷重量。若平均颗粒大小和颗粒密度均变化，可用两种计算获得新涂敷重量范围。因此可以看到，最佳涂敷重量是平均颗粒大小和颗粒密度的函数。

本发明中，形成多层薄膜，至涂层的总厚度或累积厚度足以基本上吸收电弧产生的全部紫外线为止，典型的厚度为4 - 8 颗粒厚，6 颗粒厚更好。稀土磷光体层的层数应是2 - 6 层，2 - 5 层更好，2 - 4 层还好，2 - 3 层更好，2 或3 层最好。若加3 层，每层厚为2 颗粒厚，则累积涂层厚度约为6 颗粒层。甚至在弯曲最厉害的外边周围的拉伸处的累积涂层厚度也应保持在4 至6 颗粒厚。若用平均颗粒大小为 $4 \mu\text{m}$ 和颗粒密度为 $5 \text{ g / cm}^3$ 的三磷光体混合物，总涂敷重量或累积涂敷重量至少是 $2.6 \text{ mg / cm}^2$ ，至少有 $3 \text{ mg / cm}^2$ 更好，至少为 $3.5 \text{ mg / cm}^2$ 最好；若用其它平均颗粒大小或颗粒密度，优选的总的或累积的涂敷重量与其成正比。若用平均颗粒大小为 $4 \mu\text{m}$ 和颗粒密度为 $5 \text{ g / cm}^3$ 的三磷光体混合物，能有效地涂3 层薄膜层，每一薄层的涂敷重量为 $1.2$  至  $1.3 \text{ mg / cm}^2$ ，获得的总累积涂敷重量为 $3.5 - 3.9 \text{ mg / cm}^2$ 。

本发明特别有利于防止直管要绕曲率半径弯曲的部分中的涂层剥离或脱落，而弯曲部分的曲率半径小于 $65 \text{ cm}$ ，更好是小于 $30 \text{ cm}$ ，小于 $15 \text{ cm}$ ，小于 $7 \text{ cm}$ ，小于 $3 \text{ cm}$ ，小于 $1.5 \text{ mm}$ ，小于 $7 \text{ mm}$ ，小于 $3 \text{ mm}$ ，小于 $1.5 \text{ mm}$ 和小于 $1 \text{ mm}$ 。

若单独的磷光体层厚1 - 2 或1 - 3 颗粒厚，相信它能保持足够的弯曲柔软性。若单层磷光体层厚是4 - 6 颗粒厚以上，它太硬。膜层弯曲时膜层中的颗粒能相互围绕旋转。每一薄层中的颗粒可跟随玻璃或下层的弯曲，而且由于膜层分别涂敷和干燥而使多层膜本身彼此分开，弯曲中能相互随后轻微滑动，因此可防止剥离。

本发明特别有利于制造小型荧光灯，特别是如图2 至3 所示要求有多种构形的螺旋形小型荧光灯的制造中本发明特别有用。参见图2 - 3，所示的螺旋形小型荧光灯30 有双螺纹缠绕的灯壳或灯管32。端部32a、32b 进入

外壳34的顶部36。在端部32a、32b中设置的是电连接到安装在外壳34中的镇流电路装置40的电极38。

以下实施例进一步说明本发明的各种方案。

### 实施例

直管用平均颗粒直径为 $4\text{ }\mu\text{m}$ 和颗粒密度为 $5\text{ g / c m}^3$ 的稀土三磷光体混合物涂敷多层；这些直管然后构形成螺旋形小型荧光灯。之后，再涂敷重量为 $1.5 - 2.0\text{ mg / c m}^2$ 的薄层。直管形成有2、3、4甚至更多层薄层时，即使在管子绕 $1/8$ 英寸的曲率半径弯曲在绕成螺线圈后的灯顶部也没发现有少许涂层剥落。即使当磷光体涂敷总或累积重量为 $5 - 6\text{ mg / c m}^2$ 时也无剥离现象。若用单层，即使涂敷重量为 $2.6\text{ mg / c m}^3$ 也会有明显的涂层剥落，而且涂敷量更大时在管子弯曲部分中灯的大部分面积上不可能不出现严重的磷光体损坏。

尽管已说明了本发明的优选实施例，应该了解，在不脱离本发明的范围的前提下还有各种改型和重新排列，这些改型和重新排列均属要求保护的范围。

说明书附图

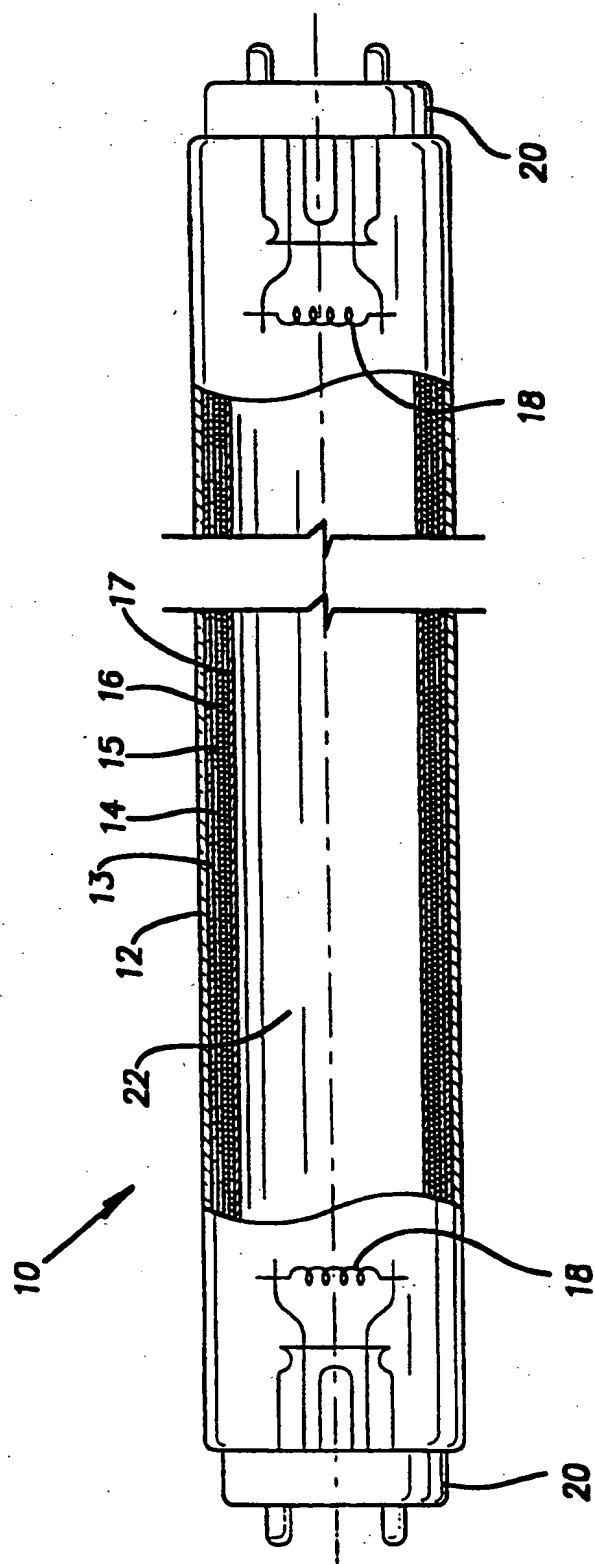


图 1

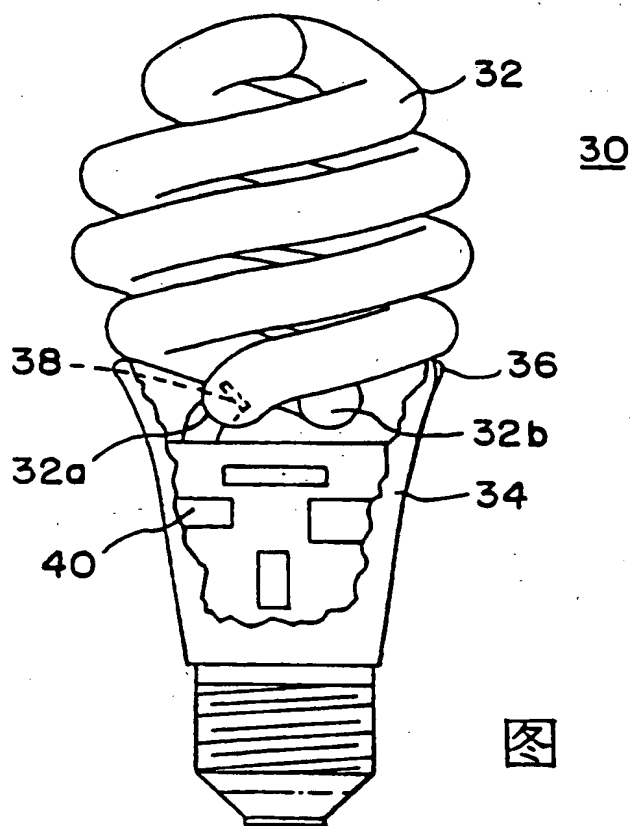


图 2

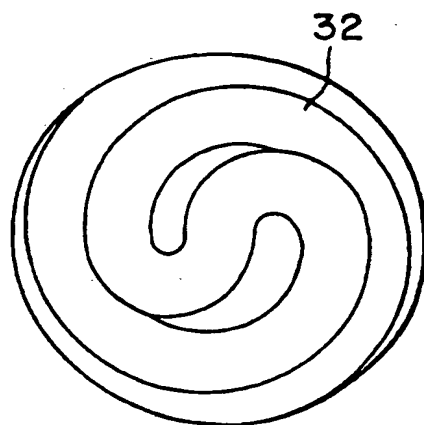


图 3